

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



jc971 U.S. PRO  
09/938759  
08/24/01

## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 100 58 866.2  
Anmeldetag: 27. November 2000  
Anmelder/Inhaber: Siemens Aktiengesellschaft,  
München/DE  
Bezeichnung: Einspritzaggregat für eine Spritzgießmaschine  
IPC: B 29 C, H 02 K

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 26. Juli 2001  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
Im Auftrag

Ebert

## Beschreibung

## Einspritzaggregat für eine Spritzgießmaschine

5 Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Einspritzaggregat für eine Spritzgießmaschine zur Verarbeitung von thermoplastischem Material, wobei die Spritzgießmaschine eine in einem Zylinder geführte Schnecke aufweist, deren Axialbewegung durch einen ersten Motor und deren Drehbewegung durch 10 einen zweiten Motor auslösbar ist, wobei als erster Motor ein elektrischer Direktantrieb vorgesehen ist.

Ein derartiges Einspritzaggregat ist aus der DE 43 44 335 A1 bekannt. Dabei wird durch eine Linearbewegung einer stillstehenden Schnecke Kunststoff in eine Form ausgestoßen. Dieser 15 Vorgang erfolgt mit einem ersten Direktantrieb. Mit einem zweiten Direktantrieb ist aber jeweils zuvor eine Materialaufbereitung des Kunststoffs durch Drehen der Schnecke in einem zugeordneten Zylinder mit Hilfe eines zweiten Direktantriebes ausgelöst worden.

Direktantriebe haben den Vorteil, eine sehr gute Dynamik aufzuweisen, die sich u.a. in einer sehr kurzen Zeitspanne bis zum Erreichen der Einspritzgeschwindigkeit ausdrückt. Direktantriebe sind allerdings mit relativ hohen Kosten verbunden. Neben der Anpassung an die Geometrie der Maschine muss der Motor nämlich ein sehr hohes Moment bei recht niedrigen Drehzahlen aufbringen, um an die erforderliche Einspritzgeschwindigkeit mit gewünschtem Einspritzdruck angepasst zu werden.

Bei Direktantrieben haben dabei sowohl der Einspritzmotor als auch der Dosiermotor ein relativ großes Moment zu liefern, welches sich u.a. aus dem Einspritzdruck ableitet. Der zweite Motor, d.h. der Dosiermotor, bewegt sich allerdings nur bei 35 Drehzahlen, die deutlich unterhalb der betrieblich erforderlichen Drehzahl des Einspritzmotors liegen. Beispielsweise ist eine mögliche Konfiguration so auszulegen, dass der Ein-

spritzmotor mit einer maximalen Drehzahl von 1000 UpM ein Moment von 1000 Nm aufzubringen hat, dagegen der Dosiermotor ein Moment von 1000 Nm für eine Drehzahl von unter 300 UpM zur Verfügung stellen muss.

5

Bei handelsüblichen Maschinen ist es auch vorgesehen, dass die beiden Bewegungen durch indirekte Antriebe mittels Riemen oder Getriebe übertragen werden. Durch das jeweilige Übersetzungsverhältnis erfolgt dann die Anpassung von Motormoment und Motordrehzahl an die Erfordernisse des Einspritzaggregats. Dabei ist die Dynamik für Regelvorgänge allerdings geringer als bei Direktantrieben, jedoch kann durch die Getriebeauslegung ein Einsatz von Standardantrieben ermöglicht werden.

15

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Einspritzaggregat der eingangs genannten Art so auszubilden, dass für die Gesamtanordnung optimale Verhältnisse hinsichtlich Leistung und Preiswürdigkeit erzielt werden.

20

Aufgrund der Erkenntnis der Erfinder, dass die dynamischen Anforderungen bei Einspritzaggregaten der eingangs genannten Art zwar sehr hoch für den eigentlichen Einspritzvorgang sind, jedoch nicht so hoch für den Dosievorgang, kann die genannte Aufgaben dadurch gelöst werden, dass nur der zweite Motor über ein Getriebe dergestalt der Schnecke verbunden ist, dass die Rotationsgeschwindigkeit des zweiten Motors auf eine dem materialaufbereitenden Prozess angepasste geringere Geschwindigkeit der Schnecke herabsetzbar ist.

25

Eine erste vorteilhafte Ausbildung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass während des Einspritzvorgangs des thermoplastischen Materials das Getriebe sperrbar ist. Damit wird verhindert, dass der Dosiermotor beim Einspritzen ein Moment liefern muss.

In technisch äußerst einfacher Form kann diese Sperre als Rücklaufsperrre vorgesehen sein.

5 Dadurch, dass als Getriebe ein Riemenscheibengetriebe vorgesehen ist, ergibt sich eine äußerst kostengünstige Realisierung.

10 Dadurch, dass der erste Motor rotatorisch über eine verschiebesichere Spindelmutter eine Spindel bewegt, die mit der Schnecke verbunden ist, kann für das Erzeugen der diesbezüglichen Axialbewegung ein rotierender Motor als Direktantrieb eingesetzt werden. Damit kann anders als bei der Verwendung rein linearer Antriebe auf Standardkomponenten zurückgegriffen werden.

15

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher erläutert.

20 In Form einer Prinzipzeichnung ist dabei eine Schnecke SCH gezeigt, die in einem Schneckenzyylinder SZ axial und drehbeweglich gelagert ist. Das freie, zu den eigentlichen Formteilen der Spritzgießmaschine weisende Ende des Schneckenzyinders SZ ist angeschnitten dargestellt. Ebenso sind Zuführelemente für beispielsweise granulierte Kunststoffmaterialien in den Innenraum des Schneckenzyinders SZ der Übersichtlichkeit 25 ebenfalls nicht gezeigt. Die Schnecke SCH ist fest mit einer Spindel SP verbunden, auf der eine Spindelmutter SM aufsitzt, die von einem ersten Motor, d.h. einem Einspritzmotor EM verschiebesicher in Rotation versetzt werden kann. Bei einer 30 derartigen Rotation wird bei gegen Verdrehen gesicherter Anordnung Schnecke/Spindel eine durch einen Doppelpfeil ange deutete Axialbewegung der Schnecke ausgelöst, wie diese für das Auspressen von aufbereiteten thermoplastischem Material aus dem Schneckenzyylinder SZ in die Form, d.h. für den Einspritzvorgang, erforderlich ist.

Die Spindel SP weist an ihren freien Ende ferner eine Riemscheibe RS1 auf, die über einen Riemen R mit einem zweiten Motor, d.h. einem Dosiermotor DM verbunden ist. Sofern dieser Dosiermotor DM in Rotation versetzt wird, führt dies zu einem drehzahluntersetzten Rotieren der Spindel SP und damit der Schnecke SCH. Damit wird ein Durchmischen des Kunststoffgranulats bewirkt und bei den angenommenen Umgebungstemperaturen wird das thermoplastische Material für das Einspritzen vorbereitet, d.h. dosiert. Da eine Rotation der Spindel SP1 bei nichtbewegter Spindelmutter SM eine Axialbewegung der Schnecke SCH und der Spindel SP auslöst, muss diese Bewegung durch eine Drehbewegung des Einspritzmotors EM so überlagert werden, dass im Endeffekt sichergestellt ist, dass das aufbereitete thermoplastische Material nur mit einem gewünschten Systemdruck im Schraubenzylinder SZ zum Einspritzen bereit für den Fertigungsprozess zur Verfügung gestellt wird.

Der Dosiermotor DM kann während des Einspritzvorgangs, bei dem einzig und allein der Einspritzmotor EM tätig ist, entlastet werden, indem das Getriebe bestehend aus Riemen R und Riemscheiben RS1 und RS2 gesperrt wird. Ebenso sei darauf hingewiesen, dass der Dosiermotor DM auch vorteilhaft gegenüber dem eingangs genannten Stand der Technik durch das Riemengetriebe völlig von axialen Kräften geschützt ist, die ansonsten teuere Axiallager zum Abfangen der Kräfte erfordern würden. Der Dosiermotor DM als Anbaumotor ausgebildet sein und bei hoher Drehzahl und entsprechend großem Übersetzungsverhältnis laufen. Ist entsprechend dem weiter oben genannten Beispiel ein Moment von 1000 Nm bei einer Drehzahl von 300 UpM aufzubringen, kann bei einem Übersetzungsverhältnis von 10 : 1 ein Motor mit einem Moment von 100 Nm und einer Drehzahl von 3000 UpM eingesetzt werden.

Bei der Erfindung wird also ein teurer Direktantrieb nur dort eingesetzt, wo die damit erreichbare hohe Dynamik tatsächlich erforderlich ist. Dies führt zu einem entscheidenden Kostenvorteil gegenüber dem Stand der Technik. Wird als Dosiermotor

DM ein Asynchronmotor verwendet, können die Kosten weiter erheblich gesenkt werden.

Ein weiterer wichtiger Gesichtspunkt bei Spritzgießmaschinen  
5 ist die Baulänge der Anlage. Die Direktantriebe gemäß dem Stand der Technik werden nämlich hintereinander angeordnet und gehen daher in die gesamte Länge ein. Beim vorgeschlagenen Konzept, bei dem der zweite Motor, d.h. der Dosiermotor DM, durch einen indirekten Antrieb realisiert wird, kann dieser beispielsweise unter dem Aggregat angebracht werden, wo-  
10 durch sich die gesamte Baulänge deutlich reduziert.

## Patentansprüche

1. Einspritzaggregat für eine Spritzgießmaschine zur Verarbeitung von thermoplastischem Material, wobei die Spritzgießmaschine eine in einem Zylinder geführte Schnecke aufweist, deren Axialbewegung durch einen ersten Motor und deren Drehbewegung durch einen zweiten Motor auslösbar ist, wobei als erster Motor ein elektrischer Direktantrieb vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, dass nur der zweite Motor (DM) über ein Getriebe (R,RS1,RS2) dergestalt mit der Schnecke (SCH) verbunden ist, dass die Rotationsgeschwindigkeit des zweiten Motors (EM) auf eine dem materialaufbereitenden Prozess angepasste geringere Geschwindigkeit der Schnecke (SCH) herabsetzbar ist.  
15
2. Einspritzaggregat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass während des Einspritzvorgangs des thermoplastischen Materials das Getriebe (R,RS1,RS2) sperrbar ist.  
20
3. Einspritzaggregat nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass als Sperre eine Rücklaufsperrre vorgesehen ist.
4. Einspritzaggregat nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass als Getriebe ein Riemenscheibengetriebe (R,RS1,RS2) vorgesehen ist.  
25
5. Einspritzaggregat nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Motor (EM) rotatorisch über eine verschiebesichere Spindelmutter eine Spindel (SP) bewegt, die mit der Schnecke (SCH) verbunden ist.  
30

Zusammenfassung

Einspritzaggregat für eine Spritzgießmaschine

- 5 Ein Einspritzaggregat für eine Spritzgießmaschine zur Verarbeitung von thermoplastischem Material ist so ausgebildet, dass für den Einspritzvorgang ein Direktantrieb (EM) verwendet wird, der hohe dynamische Erfordernisse erfüllt und dass für die Materialaufbereitung, bei der solche Dynamikanforderungen nicht bestehen, ein Standardmotor (DM) verwendet wird, dessen Drehzahl durch ein Getriebe (R,RS1,RS2) an den Materialaufbereitungsprozess optimiert ist.
- 10

FIG 1

15

200021910

1/1

